

Our ref. 001.p0789

Title: Radiation detection system

Translation of abstract of CN 1031423A

An apparatus and method for delivering excitation radiation to a sample and collecting radiation emanating from the sample. The sample is placed in a deep well which consists of a wall and a bottom end closed by a membrane to form a sample receptacle. A GRIN lens is provided that has a first surface and a second surface with the second surface being inserted into the deep well. A point source of light on the first surface of the GRIN lens is conditioned by the lens and, subsequently, emanates from the second surface of the lens towards the membrane. Reflected, luminescent, or fluorescent radiation from the sample is incident on the second surface of the lens, passes through the lens to emanate from the first surface toward collection means, a detector and any desired processing.



(12) 发明专利申请公开说明书

双份文件

(21) 申请号 88106162.X

(51) Int.Cl⁴
G01N 21/62

(43) 公开日 1989年3月1日

(22) 申请日 88.8.17

(30) 优先权

(32) 87.8.17 (33) US (31) 085,711

(71) 申请人 阿莫科公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 戴维·泰勒·巴哈

(74) 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 宋敏

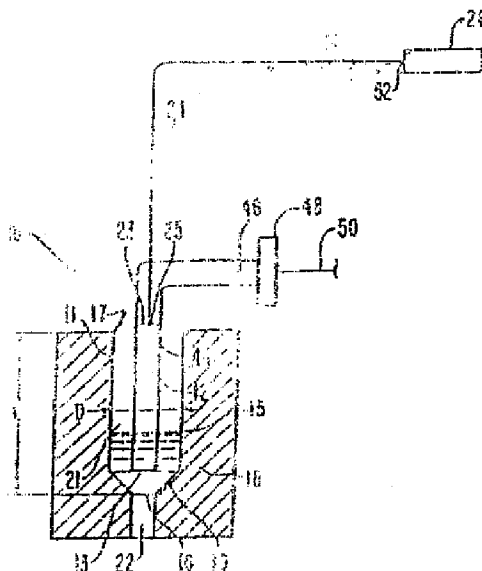
说明书页数: 10

附图页数: 2

(54) 发明名称 辐射的检测系统

(57) 摘要

用来传送激发辐射到一样品并收集发自样品的辐射的装置和方法, 样品置于一深井内, 该深井包含一壁面和由一膜片封闭的底端而形成的一样品容器。备有一格林(陡度折射率)透镜, 格林透镜有一第一面和一第二面, 第二面插入深入井内。在格林透镜第一面的点光源由透镜来调节并随后再从透镜第二面发向膜片。从样品来的反射, 照射或荧光辐射入射到透镜的第二面, 通过透镜再从第一面发向收集装置、检测器以及任何想要的过程。



权 利 要 求 书

1. 传送激发辐射到一样品，同时收集从样品发出辐射的装置，样品安置在具有顶端开口、壁面和有一膜片封闭的底端的深井内形成一样品容器，包含有：

具有一第一面和反向第二面的透镜装置要选定尺寸为了把第二面插入到深井，上述透镜装置在操作时调节从一点光源来的辐射入射在第一面上直到从第二面发出一辐射光束而且同时引导入射在上述第二面的辐射到第一面，

安置在靠近第一面的收集装置用来接收通过上述第二面进入上述透镜装置的辐射以及通过第一面从上述透镜装置出来的辐射。

2. 根据权利要求1 所述的装置还包含有：辐射在上述透镜装置第一面上的一点光源。

3. 根据权利要求2 所述的装置，其特征在于上述透镜装置调节上述点光源辐射为一平行的辐射光束。

4. 根据权利要求2 所述的装置，其特征在于上述透镜装置调节上述点光源辐射为一收敛的辐射光束。

5. 根据权利要求3 或4 所述的装置，其特征在于上述透镜装置是一具有一折射率的圆柱形杆，该折射率是随着离开光轴的径向距离的平方而递减。

6. 传送激发辐射到一样品同时收集从样品发出辐射的装置，样品安置在具有顶端开口、壁面所形成的样品容器内，容器的底端被一膜片封闭，包含有：

具有一第一面和反向第二面的透镜装置，上述透镜装置在操作时调节从一点光源来的辐射入射在第一面上直到从第二面发出一辐射光束而且同时引导入射在上述第二面的辐射到第一面；

光中继装置有一第三面和一第四面，上述第三面与透镜装置的第二

面相互光学耦合，上述光中继装置要选定尺寸为了把第四面插入到深井内，上述光中继装置从上述第三面传送一倒置真像到第四面而且同时引导入射在上述第四面的辐射到第三面。

安置在靠近第一面的收集装置用来接收通过第四面进入上述光中继装置的辐射和通过第一面出自上述透镜装置的辐射。

7. 根据权利要求6 所述的装置还包含有：

一点光源辐射在上述透镜装置在第一面上。

8. 根据权利要求1 或6 所述的装置还包括有：

一直角棱镜，它有一个面与上述透镜装置的第一面相互光学耦合，纤维光导装置；

一辐射源在上述纤维光导装置的第一端；

上述纤维光导装置的第二端与上述透镜装置的第一面相互光学耦合从而提供上述辐射点光源；

上述直角棱镜有一孔，上述纤维光导装置穿过该孔；

上述直角棱镜的斜面是全反射，以便重新定向发自透镜装置的辐射使偏离其光轴 90° 。

安置在离开上述棱镜固定间隔的检测装置用来检测发自棱镜的辐射。

9. 根据权利要求2 或2 所述的装置还包含有

一辐射源

一安置在辐射源和上述透镜装置第一面之间的显微镜镜以形成上述辐射点光源；

一分色滤光器安置在与透镜装置的光轴成 45° 角度；

一参照光束检测器用来检测由上述分色滤光器反射的，从显微镜物镜发出的辐射；

一反射检测器用来检测从上述显微镜物镜发出的辐射和由上述分色滤光器反射的辐射。

10. 根据权利要求2或7所述的装置还包含有:

一单一的光导纤维在其一端与上述透镜装置的第一面相互光学耦合以形成上述的辐射点光源。

在上述单一光导纤维另一端的一辐射源;

光导纤维装置成环形地安置在上述单一光导纤维的第一端而在其第二端则成一环状。

一检测器安置在靠近光导纤维束的第二端以便检测发自光导纤维束第二端的辐射。

11. 根据权利要求8所述的装置, 其特征在于上述光导纤维装置是一束光导纤维。

12. 根据权利要求8所述的装置, 其特征在于上述光导纤维装置是一液态状纤维。

13. 根据权利要求7所述的装置, 其特征在于上述透镜装置调节上述辐射点光源成一平行的辐射光束。

14. 根据权利要求7所述的装置, 其特征在于上述透镜装置调节上述辐射点光源成一发散的辐射光束。

15. 传送激发辐射到一样品, 同时收集从样品发出辐射的方法, 样品安置在具有顶端开口、壁面和一膜片封闭底端的深井内所形成的一样品容器, 包括有: 辐射穿过具有第一面和反向第二面的一透镜装置, 上述透镜装置在操作时调节一点光源来的辐射入射在第一面上, 直到从第二面发出一辐射光束而且同时引导入射在上述第二面的辐射到第一面,

相对于深井定位上述透镜装置, 这样上述第二面就安置在样品容器内对着膜片的位置;

而且收集通过第一面出自透镜装置的定向辐射。

16. 根据权利要求15所述的方法还包含有: 位于在上述第一面上的一点光源用于对在深井内的样品提供照射辐射。

17. 根据权利要求16所述的方法其特征在于：辐射通过一透镜装置
的步骤包括利用一透镜装置来调节从一点光源来的辐射为一平行辐射光
束。

18. 根据权利要求16所述的方法其特征在于：辐射通过一透镜装置
的步骤包括利用一透镜装置来调节从一点光源来的辐射为一收敛的辐射
光束。

19. 传递激发辐射到一样品以及收集发自样品的辐射的方法，样品
安置在具有顶端开口、壁面和一膜片封闭底端的深井内所形成的一样品
容器，包含有：

辐射通过具有第一面和反向第二面的透镜装置，上述透镜装置操作
时调节一点光源来的辐射入射在第一面上直到从第二面发出一辐射光束
而且同时引导入射在上述第二面的辐射到第一面；

辐射通过一光中继装置，该光中继装置具有一第三面和一第四面，
用来从上述第三面传送一倒置真像到第四面而且同时引导入射在上述第
四面的辐射到第三面；

上述透镜装置的第二面与上述光中继装置的第三面相互光学耦合；

上述光中继装置相对于深井进行定位，这样上述第四面安置在对着
膜片的样品容器内；

收集通过第一面出自透镜装置的定向辐射；

20. 根据权利要求19所述的方法还包含有：

位于在上述第一面的一点光源用于对在深井内的样品提供照射辐射

21. 根据权利要求20所述的方法 其特征在于：辐射通过一透镜装
置的步骤包括利用一透镜装置来调节从一点光源来的辐射为一平行辐射
光束。

22. 根据权利要求20所述的方法，其特征在于：辐射通过一透镜装
置的步骤包括利用一透镜装置来调节从一点光源来的辐射为一收敛的辐

射光束。)

辐射的检测系统

本发明与把辐射传递到样品和样品中收集发出的辐射的方法和装置有关，要求是对处在深井中的样品。

深井包括一端开口而另一端用膜片封口的圆柱体的容器，此种容器或深井应用在大量样品和反应物混合在一起并要检查合成反应物的地方。检查反应物可以在通过膜片抽取反应物一样品混合物之前在湿状态下进行，也可以通过膜片抽取反样物一样品混合物之后在干状态下进行，如果我们选取后者即干状态下，那么膜片充当过滤器过滤反应物使反应物积聚在膜片表面以便观察。

有一种对此类样品的检查是光学检查。光学检查利用了某些分析样品的特性，当采用已选择好波长的辐射照射时，样品会反射辐射或发出荧光以指示出它的化学成分和浓度的方式，这种有时称为信号的反射辐射和荧光辐射可以进行收集并加以分析以提供对样品的信息，在没有照射的情况下，化学发光的辐射也能收集和分析。

典型地，这类样品的光学检查可以用诸如由日本shimadzu公司制造的型号为CS-930的双波长薄层色谱扫描器的装置来完成，这种装置包括一波长可以选择的辐射源，也就是形成一照射光束并射向样品，一部分这个辐射光束重新导入到一起监视的光电倍增器以产生一参照信号，而余下的光束则射向样品，部分入射到样品的辐射被反射到一反射光电倍增器传过样品的另一部分辐射则送到透射光电倍增器，藉助光电倍增器产生的信号于是就能分析并确定样品中化学组成的存在的浓度。

此类先有技术的分析仪器要求昂贵的检测器，由于照射和检测系统

低的收集率，这是由于光学元件的空间关系，这些光学元件与空气分界面上产生了辐射强度的损耗，这就直接导致传到样品上辐射的损耗和从样品返回的辐射损耗。在样品在深井内处理时，此问题要尤为尖锐，常规的分析仪器不能传递激发辐射到样品的一点上或靠近与样品的距离因为光学元件不能装入深井内，深井一般有深度一直径比大于3:1。同样，收集从样品发出的辐射必须用远距离的和在深井外的常规仪器才能做到。

提供一在深井内分叉的光导纤维束沿着一或多条光导纤维来传递辐射以及沿着余下的光导纤维传回辐射并不能克服上述的缺点。

在此种分叉纤维束，由于聚焦的低效率，部分传回的信号必然会损耗。事实是一部分纤维束一定要专门传递照射辐射而不用于返回信号的传递，然后对专门把返回辐射传到感受装置的那部分光束将会入射到单独纤维之间光导纤维束区域因而造成损耗。

这种分叉光导纤维束还有一缺点是如果环氧树脂把纤维束合在一起会受到样品和反应物的化学损害使它们趋向变质，这种情况下，分叉光导束不能做到净化，为了随意使用它们又不够便宜。

本发明是通过提供一种在深井内不论在湿的或干的环境下都允许把辐射传送到样品的方法和装置来克服现有技术中存在的问题和缺点，进而在同一深井中样品放出的辐射也能收集

激发能量能有效地传送到样品而样品放出的能量也能做到有效的收集，此外，在靠近样品近距离的部分，光学系统能容易做到净化或其价格也便宜以致可随意使用，当在光导纤维束情况下也不会受到变质退化。

本发明附加的目的，和优点在以后的说明书中会陈述，而且从说明书中变得更明显或通过发明的实施而获知。藉助各种装置和权利要求所指出的各种组合，本发明的目的和优点就可实现。

为了达到上述目的根据本发明，此处再广泛说明和举例其用途，把激发辐射传到样品和从样品中收集放出的辐射的装置，样品安置在一深

井内，深井有一开口顶端和被样品容器限定的壁面，容器的底端是被一膜片所封闭。包含有具有第一面和第二面的透镜装置，该透镜装置要选定尺寸为了把第二面插入深井，此透镜装置是在从入射到第一面上的点源辐射到从第二面发出的辐射光束的条件下进行工作，并同时把入射到第二面上的辐射再导向到第一面，而安置在靠近第一面的收集装置用来接收通过第二面进入到透镜装置和通过第一面从透镜装置出来的辐射。

为了达到上述目的，根据本发明此处所广泛说明和举例是要把激发辐射传到样品和从样品中收集放出的辐射的装置，样品安置在一深井内，深井有一开口顶端和被样品容器限定的壁面，容器的底部是被一膜片所封闭。该装置包含有具有第一面和第二面的透镜装置，透镜装置在从入射到第一面上的点源辐射直到从第二面发出的辐射光束的条件下工作并同时把入射到第二面上的辐射引导到第一面，透镜装置相对于深井定位这样第二面就安置在样品容器内对着膜片的位置上并收集通过第一面出自透镜装置的定向辐射。

结合作为组成说明书一部分的附图来说明。本发明的一个实施例，与说明书一起作为解释发明的原理。

图1 是根据本发明所制造的分析仪器的光学元件示意方块图。

图2 是用在图1 图3 和图4 所示的分析仪器的分叉式光导纤维束的示意图。

图3 是根据本发明所制造的分析仪器的光学元件示意方块图。

图4 是根据本发明所制造的分析仪器的光学元件示意方块图。

现在对本发明的最佳实施例将进行详细说明，在附图中对该实施例予以解释。

用于辐射样品装置的最佳实施例是图1 所示，安置在深井18内的样品发出或反射辐射线，一般用标号10代表该装置，在这里，所用的术语“深井”指的是一其内安置样品和反应物的容器，即可以样品也可以样

品和反应物都处于液体状态，深井18有一圆柱形壁11，一个被膜片16封闭的底端，膜片限定了一样品容器21，样品和反应物放置在容器内直到所要的液位15，如图1所示，圆柱壁11可在其底部包一带锥度部分19，此带锥度部分19可允许样品容器21的容积为最大，而膜片16的面积为最小，圆柱壁11从顶口17延伸到膜片16，膜片是半渗透的，这样便可从通道22吸出，在样品容器内的样品和反应物就通过膜片16抽出。这对本技术领域的普通技术人员都会理解，对某些分析希望分析的样品和反应物处于湿状态，因此，要选择合适的膜片16，否则从通道22吸出样品就会受到抑制结果液位15就保持不变。

下文将说明本发明的实施例为了提供一把辐射指向膜片16表面和从膜片16表面收集辐射的装置，然而应该懂得辐射可被反射即可以由样品及反应物引起的荧光或发光也可以由膜片16表面及收集表面的上方引起的荧光或发光。

图1所示的装置也包括一辐射点光源25，体现在这里的点辐射源25是一光导纤维的端点，该光导纤维与通向辐射源26的另一端点相连，辐射源26最好是微激光器并能产生任何所想要的波长，辐射源26还包括提供一参照信号的常规装置（未示出），而此参照信号与所产生的辐射在强度上成比例。

本技术领域普通专业人员还知道在没有辐射情况下，激发光也会发生并被检测到，因此图1所示的装置当点光源拿走或当辐射源26不产生辐射时还可用来检测样品的激发光。

本装置也包括把点辐射源25转换为一辐射光束的透镜装置，最好点辐射源25与透镜装置12的第一面23成光学耦合并安置在透镜装置12的光学轴上然后从透镜装置12的第二面13发出的辐射光束指向膜片16。

体现在这里的透镜装置12是指陡度折射率型透镜常常称为“格林”（GRIN）透镜，格林透镜是具有陡度折射率的一圆柱杆，此折射率随着高

光轴的径向距离的平方而递减“格林”透镜的聚焦能力来自于随着离纤维部分轴线距离，折射率成二次方的变化。此陡度折射率使一开始射入透镜的辐射线弯折向轴线，于是遵循一正弦曲线途径，陡度折射率透镜的长度一般依照“节距”(Pitch)来表达，这里一节距单位相当于沿着“格林”透镜长度方向光线经历一正弦变化的周期所行走的距离，因为作为先有技术，折射率是波长的函数，因而“格林”镜的操作时，它们的节距也随着波长的函数而变化。

一具有0.25“节距”(pitch)的“格林”透镜用来对准一辐射点光源，该点光源有一所要的波长并安置在透镜的进入面上实际上在它的光轴上。一具有0.5“节距”的“格林”透镜将使在其进入面上由所要波长的辐射组成的像以倒立位置传送到其出去面。按照本发明透镜装置的一实施例对由辐射源26产生的点辐射源25的波长最好是具有0.2到0.5节距的一“格林”透镜，用这种方法，从透镜装置12的出口面13发出的辐射即可成平行也可成收敛的。在另一个最佳实施例中，透镜装置12是一具有0.25节距的格林镜，用在本发明中的格林镜可从美国新泽西州克拉克公司买到，它们出售时的商标为SELFOC。

指向膜片16的辐射能起反射或使样品发出荧光，也能导致激发发光，这种反射的，荧光的或发光的辐射被透镜装置12的第二面13所收集，以具有0.25节距格林透镜形式的透镜装置12用来对准在其第二面13上的任何点光源或聚焦入射到透镜第二面上的平行的反射辐射线到点光源25的位置，由于膜片16表面的粗糙度以及样品和反应物在溶液中或在膜片表面上的分布不均，而分布不均的现象被认为是很小的，也就是从样品、反应物、或膜片16所发出的占小部分比例的辐射将会入射到透镜装置12重新聚焦在点光源25的位置，从而损耗掉。

格林透镜依附于波长，也就是对一定波长的辐射而不是辐射源26的辐射这样透镜装置的节距也不会是0.25因此对于入射到第二面13的荧光

辐射或发光辐射，透镜装置12将起到一不会是0.5 节距格林透镜的作用，所以荧光辐射或发光辐射通过透镜装置，以收敛/ 发散或平行状态返回到第一面23，这种状态取决于辐射的波长和格林镜的节距尤其是波长。

本检测系统还包括收集装置46，该收集装置最接近透镜装置12的第一面23以收集从第一面发出的辐射，收集装置46最好是以环状形式安置的光导纤维装置并围绕在点光源25周围，请参阅图2 结合下文予以说明。在光导纤维装置的另一端，一检测器48用来检测从上述透镜12的第一面23所发出的辐射，并通过光导纤维束46。一信号线50是用来传送检测器48所发生的信号到加工装置(未示出) 。

在最佳实施例中，点光源25在透镜装置12第一面23上方而安置在第一面23上的收集装置46备有一如图2 所示分叉的光导纤维，在图2 未示出的点光源25备有一单一的光导纤维24，该光导纤维例如有一50微米直径并周围有一150 微米厚度的包覆层62，包覆层是具有比纤维芯更小折射率的薄层材料，单一光导纤维24的包覆层62以环状形式再被光导纤维形式的收集装置46所包围，在一个实施例中，收集装置46是若干条的光导纤维束。在另一个实施例中，收集装置46在紧靠透镜装置的一端含有辐射传送液，而紧靠检测器的另一端包含有通常称为液体纤维组元，收集装置46最好由一常规的支撑层64例如不锈钢所包围，支撑层64一般都与一套管60例如聚氯乙烯材料套管相连，套筒58是用来保持并支撑同时与单一纤维24和收集装置46相连的分叉束的二个支管线。

按照本发明分析检测系统的光学元件的另一个实施例如图3 所示，就像在图1 所示本发明的实施例一样，在图3 所示实施例包括一点辐射光源25和透镜装置12，辐射点光源包括一光导纤维24的一端，此光导纤维在另一端与辐射源26成光学耦合，辐射点光源25最好在透镜装置的光轴上并与透镜装置的第一面23相互光学耦合。透镜装置本身最好是具有0.25节距的格林透镜，这样当从透镜装置12的第二面发出辐射时，在透

镜装置第一面23上的点辐射光源25就被对准。

按照本发明，光中继装置14与透镜装置12第二面13相互光学耦合，光中继装置14收集全部发自透镜装置12第二面13的辐射，在光中继装置14第一面上的像（未和出）被传到光中继装置第二面17上。

发自光中继装置14第二面17的辐射并指向安置在深井18内的膜片16上。

光中继装置最好对所需的波长有0.5 节距的“格林”透镜，这一光中继装置14的实施例起到传送并使光中继装置14第一面15上的像倒置到光中继装置第二面17上，这样伸入深井可达的距离就比单独用透镜可做到尽可能地向内延伸。用这种方法，按照本发明的光学系统就可应用在特别深的深井内，否则就要求把辐射聚焦光源按放在更靠近膜片16的地方。发自光中继装置14第二面的辐射指向安置在深井18中膜片16，在该处的辐射被反射回或使样品发出荧光，也可导致样品的化学发光，此种反射回的辐射，化学发光或荧光就被光中继装置14第二面17所收集，在该处，此辐射从第二面17传到光中继装置第一面15。

对上文所述的理由并参照图1 中的透镜装置12，光中继装置14对发光辐射或荧光辐射就不会是0.5 节距，同时发光辐射和荧光辐射的波长也不是来自辐射源26的辐射波长，所以入射到光中继装置14第二面17的反射、发光、荧光辐射都可以由取决于它波长的光中继装置14和在此波长下光中继装置的节距以及进入光中继装置14第二面17的辐射情况进行对准或收敛或发散。

应该明白，图1 所示本发明的实施例以及参照附图的说明也可以包括图3 所示的光中继装置14第一面15与透镜装置12第二面13相互光学耦合，而光中继装置14的第二面17安置在样品容器21内。

回到图3，发自光中继装置14第一面15的辐射，于是入射到透镜装置12第二面13。以具有0.25节距格林透镜形式的透镜装置12，对于通过

它的反射、发光、荧光的辐射情况可以用上文参照图1所述的相同方法来决定通过它的辐射。

图3也表示最接近透镜装置12第一面23的收集装置46另一个实施例，以收集发自透镜装置12第一面23的辐射，在该实施例中，收集装置46最好包括一直角棱镜47，该直角棱镜47有一个面与透镜装置12第一面23相互光学耦合，直角棱镜的斜面27安置在发自第一面23的辐射通路上，并使它在棱镜斜面呈全反射，这样发自第一面23的辐射从透镜装置12的光轴方向以 90° 角度被反射回，在该处的辐射通常要通过一常规的泸光器20再入射到一常规的检测器28内。一信号线29是用来输送由检测器28所产生的信号到常规的加工装置（未示出）。

在此实施例中，单一光导纤维24穿过直角棱镜47，这样辐射点光源就可与上述透镜装置第一面23相互光学耦合。

所选的泸光器只可通过所希望检测的辐射例如如果想要测量样品的反射率，于是所挑选的泸光器就只可通过由辐射源26所发出波长的辐射，如果想要检验一具体激发发光或荧光辐射所发出的波长，于是挑选一合适的泸光器只能通过此种波长的辐射。

应该懂得在图1和图2所示的收集装置实施例以及参照附图的说明也能适用在图3所示本发明的实施例中。

还应该明白对参阅图1所给出的理由，图3所示的装置同样可用在测量安置在膜片16上样品的发光，在测量这种发光时，辐射点光源25通过关掉辐射源26，使它不工作或者干脆把辐射点光源25拿走。

根据本发明，点光源也能由图4所示的装置来产生，光源42诸如一常规的钨丝灯来产生辐射，于是此辐射穿过一普通孔40和一常规泸光器38来选择要照射到样品上辐射的波长以及一常规显微镜的物镜36，显微镜物镜36把来自光源42的辐射聚焦，再通过一分色泸光器34到透镜装置12第一面23的一点上，聚焦在第一面23上的光点25实际上位于透镜装置

12的光轴上。分色滤光器34是用来把一部分发自显微镜物镜36的光束指向一参照光束检测器32上，这样来自钨丝灯光源42的光束的存在和强度就可进行试验。

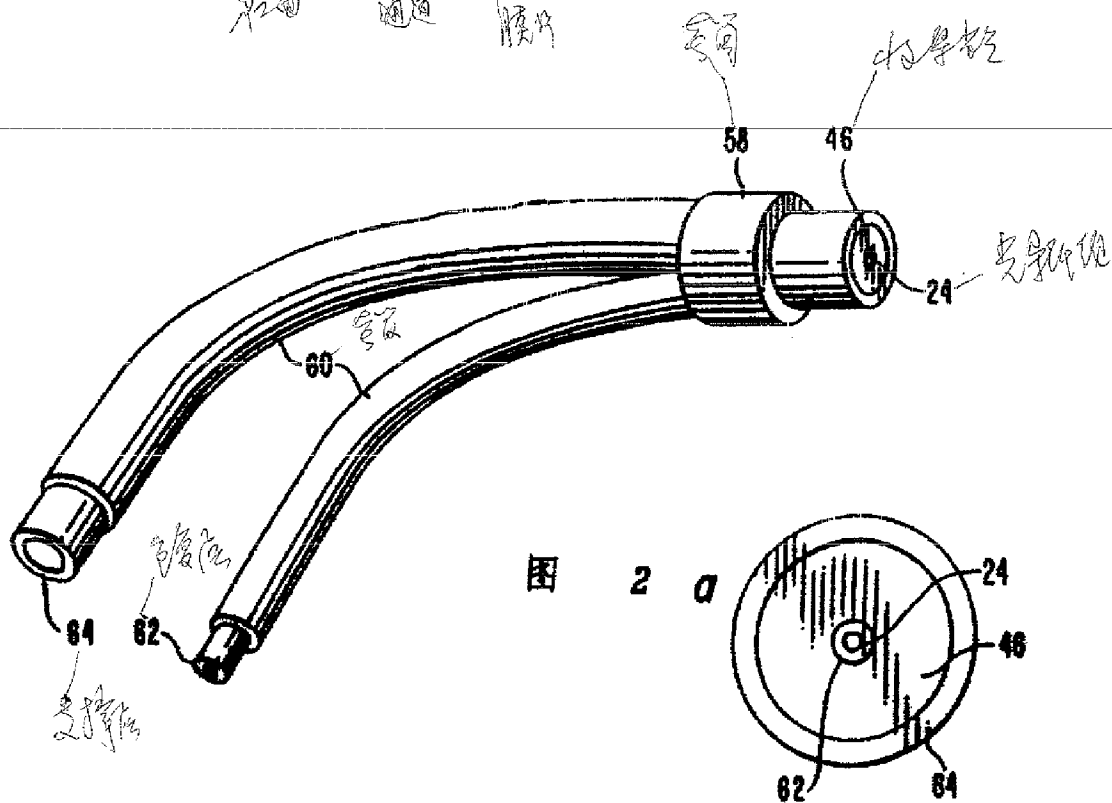
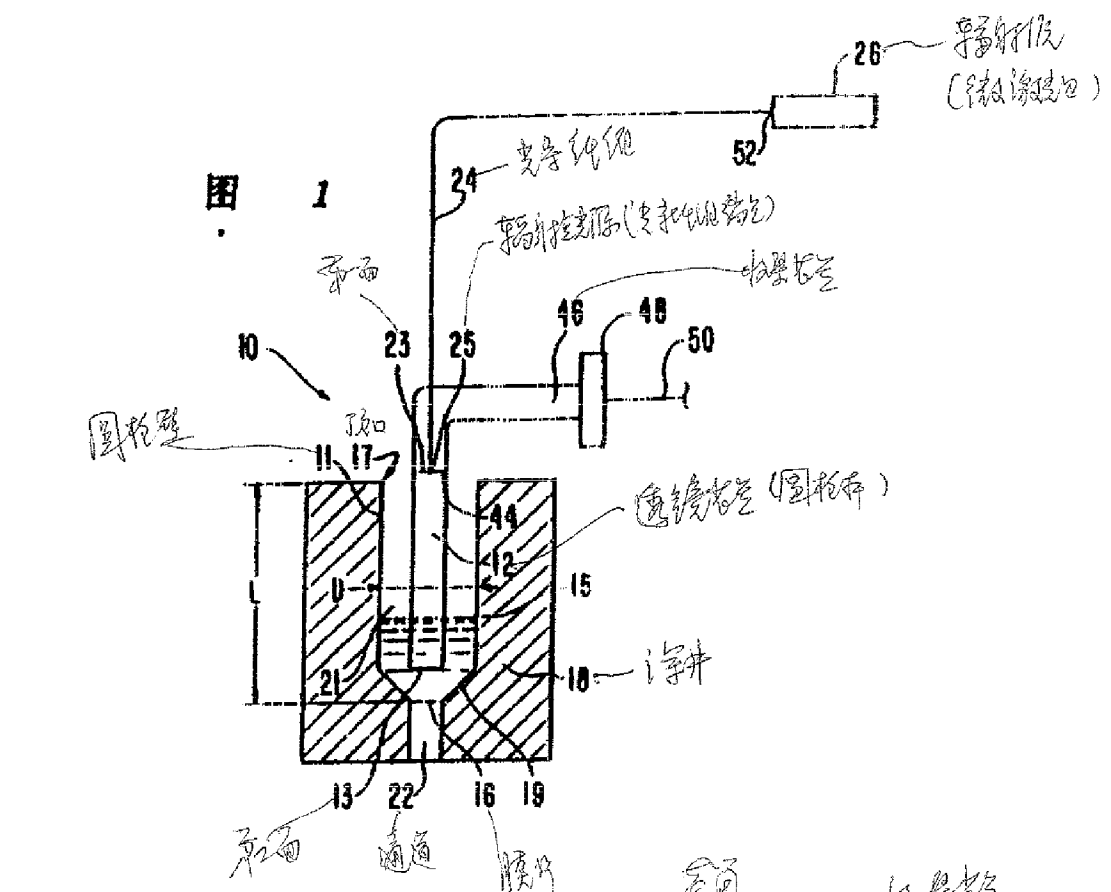
如上文所论，用参照图3 所说明本发明的实施例。图4 所示的实施例提供一透镜装置12，当辐射进入光中继装置14时就调节点光源25成一平行的或收敛的辐射光束，光中继装置14安置在深井18内，这样中继装置14第二面17处在样品腔21内，光中继装置14传送发自透镜装置12的像到中继装置的第二面17，在该处发自第二面17的辐射指向膜片16。所以，从光源42来的辐射入到透镜装置12第一面23上，而且由透镜12进行聚焦、对准，再由光中继装置传到光中继装置第二面17并再指向膜片16。随后，被样品反射回的辐射或样品本身的发光和荧光辐射被光中继装置14收集再传到透镜装置12，这些反射、发光或荧光辐射于是再次被透镜装置聚焦、对准，并从透镜装置12第一面23发射出去。

在本发明此实施例中，收集装置46包括分色滤光器34的下侧，它用作反射发自第一面23的辐射到一检测器30，因此检测器30就能检测到来自样品、反应物或膜片的反射、发光或荧光的辐射，由检测器所测出的辐射强度于是可以与从参照光束检测器32测得的辐射强度进行比较为的是提供有关样品内所组成元素的信息和它们的相对的浓度。这样的比较是在常规的加工装置内进行（未示出），此常规加工装置是分别通过连结线路31和33与常规检测器30和32相联系。

分色镜34可以有选择地被具有第一面和第二面的基片所代替，该基片的第一面和第二面都做到全反射并有一可通过发自显微镜的物镜36的发光辐射的孔，该孔是足够小只能通过来自显微镜的物镜大部分的辐射，而同时允许一小部分辐射入射到基片的第一反射面以便于反射到参照光束检测器32，发自透镜装置12第一面23的辐射束则被基片第二反射面所射到检测器30。

根据有关图1和图3在上文给出的理由，在测量安置在膜片上的样品发光时，点光源25就不需要了，因此，在此时，光源42可以拿走或者丧失功能，这样点光源25才不会在透镜装置23的第一面上形成。

本专业的普通技术人员可以对本发明的装置以及在点光源、透镜装置，光中继装置、收集装置以及它们之间的相互作用进行修改和更动，这点是显而易见的。例如，透镜装置12和光中继装置14已被说成最好分别具有0.25和0.5节距的“格林”透镜，如果想要提供不是射向样品的平行光辐射，那么可以选择其它节距的格林透镜，另外如图1所示的透镜13的第二面的形状可以是带有凹面或凸面以使收集效率最高，此外，上述的形状也可应用到图3和图4所示本发明实施例中继装置14的第二面17上。进而，在图3和图4以及有关的说明所示的透镜12和光中继装置14也可以合在一起成为一个具有正确的节距长度的单一格林光学元件来调节和传送在上述方法中的辐射，所以，本发明包括对此发明的修改和更动，只要修改都在权利要求所保护的范围之内。



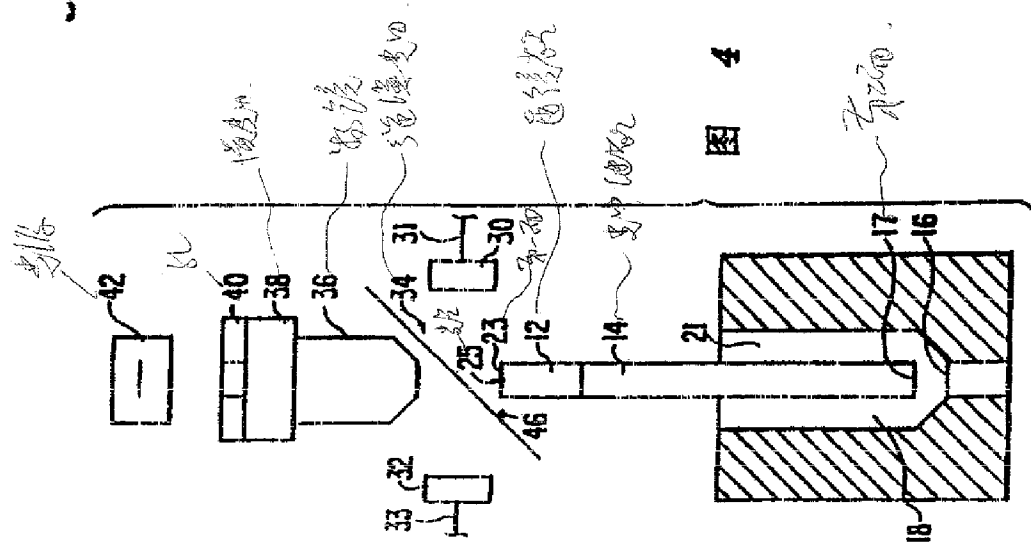


图 4

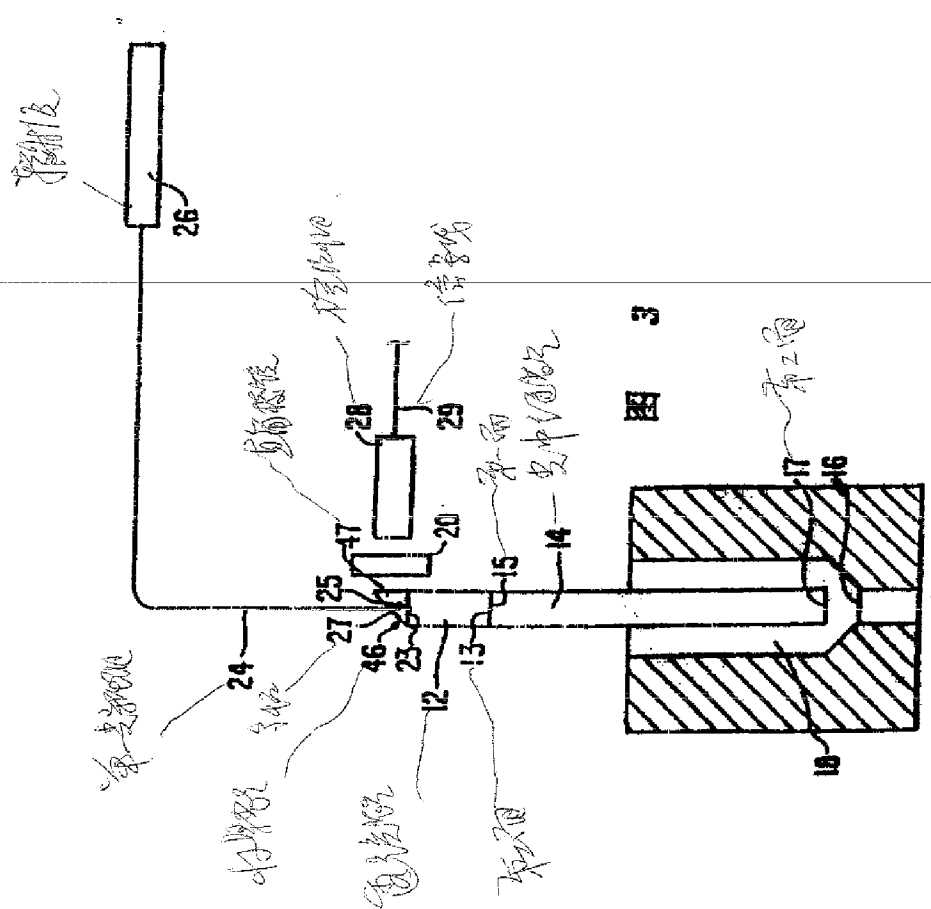


图 3